

# DENSITÉS RACINAIRES DANS UNE COCOTERAIE INDUSTRIELLE ET TECHNIQUES D'ÉPANDAGE DES ENGRAIS

**M. OUVRIER et G. BRUNIN**

Chargé de Recherches                      Directeur  
Station I. R. H. O. de Port-Bouet, Côte-d'Ivoire

## INTRODUCTION

Les engrais sont appliqués au cours des premières années sur la surface du cercle qui entoure le jeune plant et qui contient le système racinaire. Avec l'âge, le cercle s'agrandit et le système racinaire envahit progressivement l'ensemble de l'interligne. Pour savoir à partir de quel âge, l'épandage manuel localisé pourrait être remplacé par un épandage mécanique sur l'interligne, il était nécessaire de suivre l'évolution du système racinaire en fonction de l'âge d'une cocoteraie.

L'étude a été réalisée, en 1973, sur du matériel végétal d'âges divers des plantations industrielles de la SODEPALM en Côte d'Ivoire.

## MÉTHODOLOGIE

Dans une plantation en triangle équilatéral, la compétition des systèmes racinaires d'arbres voisins introduit une répartition hétérogène de la densité racinaire dans le plan horizontal. Si on divise en 16 triangles élémentaires le triangle équilatéral de base de 9 m de côté (Fig. 1), on constate que les éléments de

symétrie permettent de ne retenir que 5 triangles remarquables pour définir parfaitement l'ensemble des 16 triangles ; il existe en effet :

- 3 triangles *a* semblables entre eux
  - 3 triangles *b* — — —
  - 6 triangles *c* — — —
  - 3 triangles *d* — — —
  - 1 triangle *e* — — —
- 16

On prélève dans chacun des 16 triangles élémentaires trois cylindres de terre avec une pelle d'extraction selon la méthode décrite par Tailliez [1] (section 250 cm<sup>2</sup>, hauteur = 40 cm). Les échantillons sont lavés sur tamis à mailles de 1 mm, les racines sont triées et rassemblées par ordre, séchées et pesées au cg près. La densité racinaire est exprimée en gramme par mètre carré de surface horizontale.

Pour chaque âge, on a opéré sur 10 triangles de base délimités par trois cocotiers représentatifs. Chaque cocotier était représenté pour les calculs par :

- 1 triangle élémentaire de type *a*
- 1 — — — *b*
- 2 — — — *c*
- 1 — — — *d*
- 1 — — — *e*

Dans les cocoteraies de moins de 5 ans, l'absence de compétition maintient une symétrie radiale et il a suffi de faire les prélèvements à distances variables du jeune stipe (1, 2, 3 et 4 m) sur 30 cocotiers représentatifs et pour chacun d'eux sur 3 rayons.

## RÉSULTATS

Les observations ont été conduites sur des hybrides NJ × LOA (1) de 3, 4 et 10 ans (plantations 1970, 1969 et 1963). Pour les âges intermédiaires 5 et 6 ans (plantations 1967 et 1968), les observations ont été effectuées sur du matériel local. La densité de plantation est de 143 arbres à l'ha pour 5 ans et plus et de 160 arbres pour les plus jeunes, ce qui n'a pas d'importance, compte tenu de l'absence de compétition au jeune âge.

On s'intéressera particulièrement aux racines d'ordre III et IV qui, seules, jouent un rôle important dans l'absorption des ions minéraux.

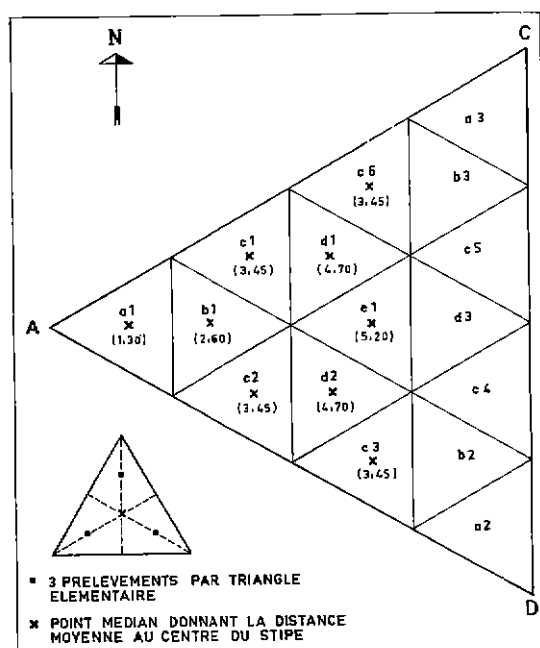


Fig. 1. — Détermination des emplacements d'extraction dans les plantations de 5 ans ou plus ; découpage du triangle de base en 16 triangles élémentaires.

(1) Nain Jaune × Grand Local Ouest Africain.

### 1) Jeunes hybrides de 3 et 4 ans (Tabl. I).

La densité du système absorbant diminue lorsqu'on s'éloigne du stipe pour devenir négligeable au-delà de 3 m à 3 ans et au-delà de 4 m à 4 ans. Dans le cas d'un système racinaire fasciculé de symétrie radiale, la variation due à l'éloignement du plateau radculaire introduit déjà un facteur systématique de décroissance égal à la longueur du rayon ; en effet, si les racines primaires et le chevelu qu'elles portent conservent un poids constant par unité de longueur, le seul fait qu'elles s'écartent l'une de l'autre progressivement entraîne une réduction de densité de moitié entre 1 et 2 m et du tiers entre 1 et 3 m.

TABLEAU I

**Développement des systèmes racinaires  
de jeunes plantations de 3 et 4 ans**  
Matériel végétal : hybrides N. J. G. × L. O. A.  
(densité de plantation = 160/ha)

Poids sec (g/m <sup>2</sup> )	Année de plantation	Distance au centre du stipe (m)			
		1,0	2,0	3,0	4,0
Poids de R I .....	1969	271,5	60,9	30,9	11,3
	1970	76,5	24,4	10,8	1,7
Poids de R II .....	1969	77,2	52,2	21,0	7,5
	1970	51,0	24,3	10,2	0,9
Poids de R III + IV ...	1969	101,0	68,2	20,9	5,6
	1970	118,6	49,7	9,4	1,2

La pratique actuelle, qui consiste à épandre les engrais sur toute la surface d'un cercle qui s'agrandit avec l'âge mais qui n'excède pas 2 m de rayon pour préserver la couverture, conduit à appliquer 3 kg d'engrais sur 12,5 m<sup>2</sup> environ, soit 240 g/m<sup>2</sup> à l'âge de 4 ans. Ces 240 g d'engrais sont appliqués sur un système absorbant variant de 100 à 70 g/m<sup>2</sup>, soit avec un rapport poids d'engrais sur poids de racines absorbantes allant de

$$\frac{240}{100} = 2,4 \quad \text{à} \quad \frac{240}{70} = 3,4.$$

En agrandissant la surface du cercle d'épandage, on augmenterait la quantité totale de racines mises en jeu mais on fournirait peut-être une quantité d'engrais trop élevée aux racines absorbantes moins denses de la périphérie ; ainsi, sur un cercle de rayon 3, la charge d'engrais diminue à 110 g/m<sup>2</sup> mais le rapport poids d'engrais sur poids de racines absorbantes s'élève à 110/21 = 5,2 pour la périphérie (56 p. 100 de la surface totale), ce qui risque peut-être d'augmenter les pertes par lessi-

vage bien qu'une certaine compensation s'établisse par le jeu du complexe absorbant.

### 2) Hybrides adultes de 10 ans (Tabl. II).

La répartition des densités racinaires dans le plan horizontal a été schématisée dans la figure 2 en considérant deux triangles de base accolés. On constate que dans la bande centrale, large d'environ 4 m, la répartition varie peu en fonction de la position des triangles élémentaires autour d'une moyenne de 105 g/m<sup>2</sup>. Dans l'autre bande de 4 m de large, axée sur la ligne de cocotier, la répartition est beaucoup plus hétérogène (300 à 90 g/m<sup>2</sup>) autour d'une moyenne plus élevée : 185 g/m<sup>2</sup>.

TABLEAU II

**Développement du système racinaire  
d'une plantation adulte (1963)**  
Matériel végétal : hybrides Nains × Grands  
(densité de plantation : 143/ha)

Poids sec (g/m <sup>2</sup> )	Nature des triangles unitaires				
	a	b	c	d	e
Poids de R I .....	758,2	119,8	121,1	124,6	76,9
Poids de R II .....	129,1	61,7	64,5	64,2	65,1
Poids de R III + IV .....	303,8	131,8	111,6	88,6	93,3

L'épandage localisé dans un rond de 2 m de rayon de 4 kg d'engrais (dose normale sur sable côtier en Côte-d'Ivoire) conduit à une charge de 320 g d'engrais au mètre carré face à un système absorbant heureusement très dense si bien que le rapport poids d'engrais sur poids de racines n'est que de 1,07, donc plus

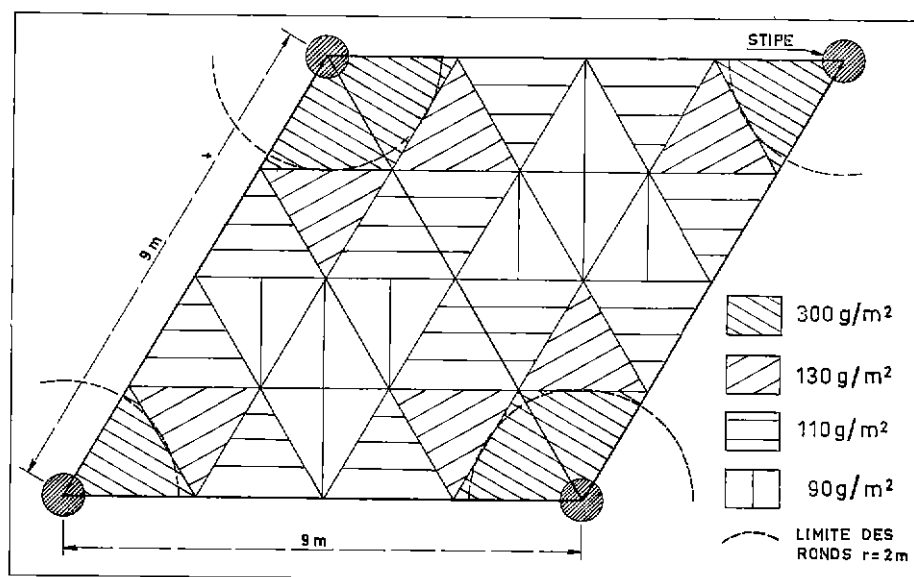


FIG. 2. — Densités de racines absorbantes (en g/m<sup>2</sup> de R III et R IV), dans les différents triangles élémentaires répartis sur tout l'interligne.

Par triangle unitaire :

- 3 triangles élémentaires, soit 19 p. 100 de la surface totale, à 300 g de racines sèches/m<sup>2</sup> ;
- 3 triangles élémentaires, soit 19 p. 100 de la surface totale, à 130 g de racines sèches/m<sup>2</sup> ;
- 6 triangles élémentaires, soit 37 p. 100 de la surface totale, à 110 g de racines sèches/m<sup>2</sup> ;
- 4 triangles élémentaires, soit 25 p. 100 de la surface totale, à 90 g de racines sèches/m<sup>2</sup>.

favorable qu'à l'âge de 5 ans. Mais si ces mêmes 4 kg sont appliqués à toute la surface, ne serait-ce qu'à celle d'un interligne sur deux, la charge d'engrais est réduite à 115 g au mètre carré et le rapport poids d'engrais sur poids de racines devient inférieur au précédent, sauf sur 25 p. 100 de la surface où il passe à 1,28.

Le bilan est probablement favorable à la seconde solution d'autant plus qu'elle améliore par ailleurs l'efficacité du complexe absorbant formé par les colloïdes du sol. Les deux facteurs s'accordent donc à favoriser l'épandage sur l'interligne en réduisant les pertes éventuelles par lessivage.

Les observations racinaires ont été faites sur une cocoteraie fumée en couronne jusqu'à l'âge de 10 ans, ce qui a probablement eu pour conséquence de favoriser artificiellement le développement d'un système absorbant plus abondant au voisinage du stipe. La fumure sur l'interligne aurait probablement réduit l'écart entre les densités sur le rond et dans l'interligne, permettant ainsi d'aboutir à une conclusion plus nette.

### 3) Cocotiers Locaux Ouest Africains de 5 et 6 ans (Tabl. III).

La densité du système absorbant décroît beaucoup moins vite en fonction de la distance au stipe que dans le cas du matériel hybride (Fig. 3). Il n'existe pas d'explication évidente, sinon en admettant que le système racinaire du matériel local croît plus vite en longueur que celui de l'hybride.

TABLEAU III

**Développement des systèmes racinaires  
de plantations de 5 et 6 ans  
Matériel végétal : Local Ouest Africain  
(densité de plantation : 143/ha)**

Poids sec (g/m <sup>2</sup> )	Année de plan- tation	Nature des triangles unitaires				
		a	b	c	d	e
Poids de R I....	1967	588,0	197,6	146,6	129,1	102,0
	1968	473,9	87,2	61,8	66,4	60,6
Poids de R II ..	1967	70,8	65,9	65,9	55,7	49,2
	1968	65,1	44,4	34,7	37,4	39,1
Poids de R III + IV .....	1967	95,8	87,9	81,6	75,2	71,5
	1968	73,8	53,0	46,1	45,9	47,3

Par le même raisonnement que celui du chapitre précédent, il est encore plus facile d'admettre que l'épandage sur l'ensemble de l'interligne est plus favorable que l'épandage en couronne pour des cocotiers locaux âgés de 6 ans et même de 5 ans, mais il n'est évidemment pas possible d'étendre cette conclusion au matériel hybride avant d'avoir pu observer leur système racinaire au même âge.

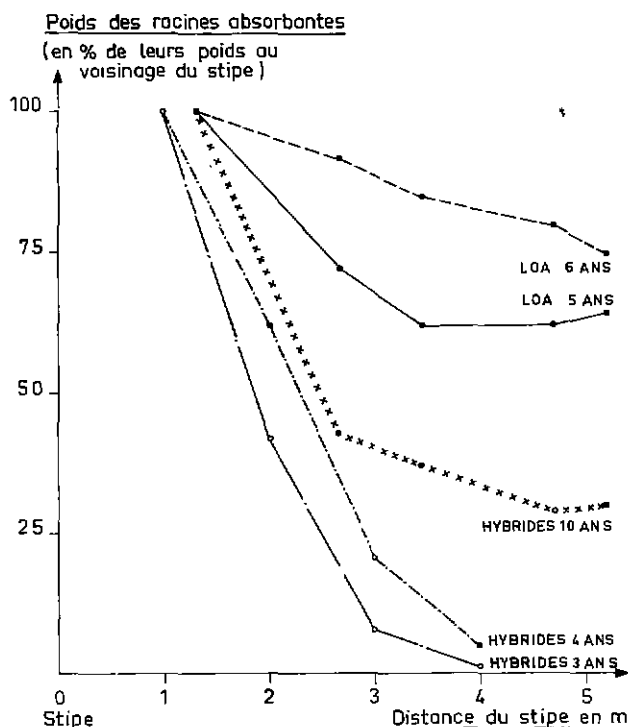


Fig. 3. — Evolution des poids des racines absorbantes en fonction de la distance au stipe selon l'âge et le type de matériel végétal.

### CONCLUSION

L'épandage mécanique dans l'interligne, ne serait-ce qu'un interligne sur deux, est *a priori* plus favorable à l'économie de la fumure minérale que l'épandage manuel en couronne, ceci dès que les cocotiers ont émis au centre des triangles de base un système absorbant équivalant au tiers environ du système absorbant présent dans la couronne de 2 m de diamètre qui entoure le stipe.

C'est déjà le cas pour du matériel local Ouest-Africain dès l'âge de 5 ans.

Pour le matériel hybride qui, seul, nous intéresse à l'avenir, il reste à préciser le seuil correspondant qui pourrait se situer plus tard.

Quoi qu'il en soit, l'épandage mécanique dans l'interligne pose des problèmes pratiques assez difficiles à résoudre. A la densité considérée comme optimale (160 arbres/ha), les palmes se rejoignent au centre de l'interligne pour former à l'âge de 5 ans un obstacle à la pénétration des tracteurs qui risquent de blesser les arbres en arrachant les feuilles. Il faut attendre l'âge de 8 ans au moins pour que l'épandeur puisse passer sans dommages sous les palmes. Le matériel doit être testé à cet égard en s'orientant de préférence vers les appareils du type pendulaire ou centrifuge qui assurent une très large répartition de l'engrais pour un encombrement réduit.

### BIBLIOGRAPHIE

- [1] TAILLIEZ B. (1971). — Le système racinaire du palmier à huile sur la plantation de San Alberto (Colombie). *Oléagineux*, 26, N° 7, p. 435-447.